

**EVALUASI PERHITUNGAN FAKTOR BEBAN TENAGA LISTRIK PADA SEKTOR
INDUSTRI DI WILAYAH SURAKARTA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh :

RIKO DWI MAHARDIKO

D400140017

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

•
HALAMAN PERSETUJUAN
EVALUASI PERHITUNGAN FAKTOR BRBAN TENAGA LISTRIK PADA SEKTOR
INDUSTRI
DIWILAYAH SURAKARTA

Oleh :
RIKO DWI MAHARDIKO
D 400 140 017

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



Jatmiko, M.T

12/-19
11

NIK. 622

•
HALAMAN PENGESAHAN
EVALUASI PERHITUNGAN FAKTOR BEBAN TENAGA LISTRIK PADA SEKTOR
INDUSTRI DIWILAYAH SURAKARTA

OLEH
RIKO DWI MAHARDIKO
D 400 140 017

Telah dipertahankan di depan dewan Penguji

Fakultas Teknik Elektro

Universitas muhammadiyah Surakarta

Pada hari 19 Januari 2019

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji :

1. Ir.Jatmiko MT
(Ketua Dewan Penguji)
2. Umar, ST.MT
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Aris Budiman, ST.MT
(Anggota II Dewan Penguji)

()
()
()

Dekan,



Dr. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

NIK. 682

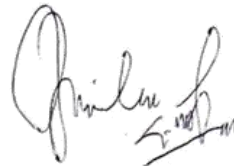
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang sama persis yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan semua.

Surakarta, 10 Januari 2019

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Riko Dwi Mahardiko', with a stylized flourish at the end.

RIKO DWI MAHARDIKO

D 400 140 017

EVALUASI PERHITUNGAN FAKTOR BEBAN TENAGA LISTRIK PADA SEKTOR INDUSTRI DIWILAYAH SURAKARTA

Abstrak

Sistem tenaga listrik merupakan penyedia energi tenaga listrik yang terdiri dari beberapa pembangkit yang saling terhubung. Dilihat dari beberapa permasalahan yang ada di sistem tenaga listrik yaitu bentuk pola beban listrik yang tidak stabil dari berbagai golongan, maka perlu diadakan karakteristik beban agar diketahui permasalahan yang ada di sistem distribusi tenaga listrik. Faktor utama sistem distribusi tenaga listrik adalah karakteristik di berbagai beban maka diperlukan karakteristik beban agar pembebanan dapat dianalisa dengan baik. Dari data yang diperoleh dari PLN APJ Surakarta maka diperoleh beberapa jenis golongan yang akan di hitung faktor bebannya, untuk laporan ini penulis hanya menghitung faktor beban pada sektor industri. Dan hasil dari perhitungan tersebut menunjukan faktor beban pada pelanggan sektor industri golongan I.1 (450VA) 0,01% , I.1 (900VA) 0,02%, I.1 (1300VA) 0,023%, I.1 (2200) 0,022%, I.1 (3500VA-14KVA) 0,019%, I.2 (14KVA-200KVA) 0,025%, I.3 (>200KVA) 0,058% . Dari data yang telah dihitung dapat disimpulkan yaitu faktor beban masih terbilang kecil sehingga konsumsi listrik belum dapat terpakai secara maksimal. Semakin besar faktor beban yang didapat maka akan semakin baik karena daya dapat terpakai secara maksimal.

Kata kunci : Evaluasi perhitungan, Faktor beban, Sistem distribusi, Pelanggan industri.

Abstract

The electric power system is an electric power provider consisting of several interconnected plants. Judging from some of the problems that exist in the electric power system, namely the form of unstable electricity load patterns from various groups, it is necessary to carry out the characteristics of the load to identify the problems that exist in the electricity distribution system. The main factor of the electric power distribution system is the characteristic of various loads, so the load characteristics are needed so that loading can be analyzed properly. From the data obtained from PLN APJ Surakarta, several types of groups will be calculated for the load factor, for this report the author only calculates the load factor in the industrial sector. And the results of these calculations address the load factor for customers of industrial sector class I.1 (450VA) 0.01%, I.1 (900VA) 0.02%, I.1 (1300VA) 0.023%, I.1 (2200) 0.022%, I.1 (3500VA-14KVA) 0.019%, I.2 (14KVA-200KVA) 0.025%, I.3 (> 200KVA) 0.058%. From the data that has been calculated, it can be concluded that the load factor is still relatively small so that electricity consumption cannot be fully utilized. The greater the load factor obtained, the better because the power can be used optimally.

Keywords: Evaluation of calculations, Load factors, Distribution systems, Industrial customers.

Keywords: Evaluation of calculations, Load factors, Distribution systems, Industrial customers.

1. PENDAHULUAN

Energi listrik adalah faktor pendukung utama yang sangat penting bagi kebutuhan kehidupan manusia karena hampir semua kebutuhan manusia sudah menggunakan energi listrik sebagai kebutuhan primer. Sumber energi ini memiliki suatu sistem tenaga listrik dimana sistem tenaga listrik adalah pusat listrik dan gardu induk (pusat beban) yang saling terhubung oleh sistem penyaluran (transmisi dan distribusi) sehingga menjadi satu kesatuan sistem. Dalam sistem tenaga listrik terdapat beberapa bagian komponen terpenting, yaitu yang pertama sistem pembangkit (yaitu dari awal mula nya listrik di hasilkan), yang kedua sistem transmisi (mentransmisikan aliran listrik dari pembangkit), sistem distribusi (yaitu saluran untuk mendistribusikan kepada konsumen). Semua sistem tenaga listrik saling terhubung dan bagian system distribusi menyambungkan semua beban yang terpisah ke saluran yang lain (stevonson, 1994).

Dalam sistem distribusi terdapat berbagai golongan distribusi beban tenaga listrik, yaitu golongan sektor perumahan (rumah tangga), sektor industri, sektor komersial, dan sektor usaha. Mengenai pemakaian pasti tidak akan sama. Dalam hal ini yang akan dievaluasi yaitu pada sektor industri, sektor industri membutuhkan kapasitas daya yang cukup besar dari pada sektor lain. Beban industri saat ini banyak yang beroperasi selama 24jam. Setiap sektor memiliki karakteristik yang berbeda-beda tergantung pola konsumsi energi listrik dari masing-masing konsumen sektor (Murat, 2001).

Salah satu faktor dalam perancangan sistem distribusi adalah karakteristik di berbagai beban. Karakteristik beban di gardu induk tergantung pada jenis bebannya. Karakteristik beban memiliki peranan penting dalam menentukan rating peralatan pemutus rangkaian, analisa rugi-rugi dan menentukan kapasitas pembebanan di suatu gardu induk. Faktor beban merupakan penyederhanaan penting dari suatu data penggunaan energy listrik dan tergantung pada rasio permintaan rata-rata terhadap beban puncak (peak demand) (Tapajyoti, 2009).

Definisi dari faktor beban dapat dituliskan dalam persamaan :

$$\text{Faktor beban (Fb)} = \frac{\text{eban rata-rata dalam periode tertentu}}{\text{eban puncak dalam periode tertentu}} \dots\dots\dots(1)$$

Bila diterapkan dalam pusat pembangkit maka didapat :

$$\text{Faktor beban (Fb)} = \frac{P \text{ rata rata}}{P \text{ puncak}} = \frac{P \text{ rata-rata}}{Pp} \times \frac{T}{T} \dots\dots\dots(2)$$

Dengan :

T = Periode waktu

P rata-rata = beban rata-rata dalam periode T

Pp = beban puncak yang terjadi dalam periode T pada selang waktu tertentu

Perhitungan faktor beban dalam periode waktu tertentu biasanya dipakai perhitungan harian, bulanan atau tahunan. Beban rata – rata dan beban puncak dinyatakan dalam kilowatt (kW), kilovolt(KV) – amper (A), dan lain-lain, tetapi satuanya harus sama. Beban puncak yang dimaksud disini yaitu beban puncak sesaat atau beban puncak rata-rata dalam interval tertentu (demand maksimum), pada umumnya digunakan demand maksimum selama 15 sampai 30 menit. Dan perkiraan besaran faktor beban untuk periode berikutnya dapat didekati dengan data dan statistik yang berdasarkan jenis bebannya. Untuk penelitian ini penulis hanya akan menghitung dan mengevaluasi faktor beban dalam periode waktu selama satu bulan.

Faktor-faktor penilaian beban yaitu faktor yang dapat memberikan gambaran mengenai karakteristik beban, baik dari segi kuantitas ataupun dari segi kualitas pembebananya. Faktor-faktor ini sangat berperan penting dalam menentukan karakteristik beban di periode berikutnya atau dalam menentukan efek pembebanan di dalam kapasitas sistem secara menyeluruh. Pengertian dari demand yaitu rata-rata dari beban pada terminal penerima dalam selang waktu tertentu. Interval waktu dimana besarnya beban ingin ditentukan disebut demand interval (T). Demand dapat dinyatakan dalam kW, KVA atau KVAR (Turan, 1986). Beban Maximum demand (Dmax) yaitu beban rata-rata yang terbesar terjadi pada suatu interval demand tertentu. Jadi maximum demand bisa ditentukan dalam waktu tertentu di suatu interval waktu tertentu, contohnya : maximum demand 1 jam pada T = 24 jam, berarti besarnya beban rata-rata terbesar untuk selang waktu 1 jam pada interval waktu T = 24 jam.

$$\text{Beban rata-rata (Pr)} = \frac{\text{konsumsi listrik dalam periode tertentu}}{\text{waktu penggunaan dalam periode tertentu}} \dots\dots\dots(3)$$

Beban Puncak (Pmax) yaitu nilai terbesar dari pembebanan sesaat di suatu interval demand. Supaya bisa memperjelas pengertian tentang demand (D), Maximum Demand (Dmax) dan beban puncak (Pmax).

$$\text{Beban puncak (Pp)} = V \times I \cos \emptyset \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

V = Tegangan Listrik (Volt)

I = Arus Listrik (Ampere)

Cos \emptyset = Faktor daya (0,8)

Kebutuhan energi listrik di saat beban puncaknya dapat membawa dampak yang sangat merugikan di berbagai pihak sehingga perlu adanya usaha agar permintaan listrik dari sisi pelanggan bisa terpakai secara maksimal. Untuk perhitungan faktor beban ini dititik beratkan pada Industri dengan kapasitas beban i.1, i.2, dan i3. Di setiap pelanggan memiliki jenis karakteristik penggunaan listrik yang berbeda, kemudian dari pelanggan ini akan evaluasi faktor bebannya. sehingga bisa diketahui jenis karakteristik beban tenaga listrik pada sektor industri dengan kapasitas yang berbeda-beda.

Sylvia (2012) Besarnya pemakaian energi listrik dipengaruhi oleh jenis beban yang dipakai. Beban mempunyai dua sifat yaitu sifat resistif induktif dan kapasitif. Sifat ini dapat memiliki dampak di dalam sistem kelistrikan yaitu faktor beban. Semakin besar faktor beban yang dihasilkan maka system tenaga listrik tersebut semakin baik ataupun sebaliknya. Di saat ketika sistem mempunyai faktor beban yang rendah dan daya reaktif besar maka PLN akan memberikan beban tarif tersendiri sehingga dibutuhkan perbaikan faktor daya. Karakteristik beban tenaga listrik mempunyai peranan penting untuk menentukan kapasitas transformator dengan tepat dan ekonomis sehingga dari pihak PLN tidak mendapat kerugian ketika mendistribusikan tenaga listrik ke pelanggan. Romadhoni (2011) Dalam penentuan kapasitas transformator faktor yang sangat mempengaruhi adalah faktor beban.

Pada saat pembebanan yang berbeda pada kondisi operasional menghasilkan faktor beban yang berbed di setiap konsisi. Pada pihak lain karakteristik beban juga sangat penting maksudnya pada saat penentuan rating peralatan pemutus, rangkaian , analisa rugi-rugi , penentuan kapasitas pembebanan serta cadangan tersedia di gardu listrik. Karakteristik beban suatu gardu terpacu pada jenis beban tertentu.

2.METODE

Metode penelitian ini yaitu diawali dengan mencari reverensi tentang faktor beban dan kemudian dilanjutkan dengan permintaan persetujuan pengambilan data di PLN APJ Surakarta dan setelah di setuju kemudian mengumpulkan data-data yang diperlukan dan dilanjutkan dengan menghitung data tersebut

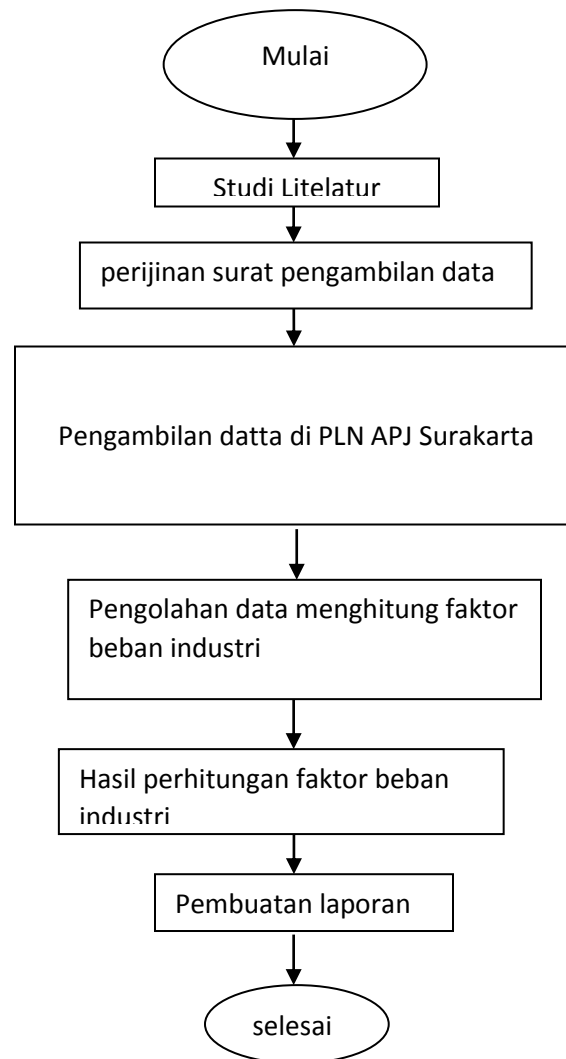
. Data yang diperoleh di PLN APJ Surakarta di kelompokkan selanjutnya dibuat tabel pelanggan di sektor industri yang terdiri dari beberapa golongan yaitu :

Tabel 1. Pelanggan Industri PLN APJ Surakarta .

Pelanggan	Daya (VA)	Konsumsi Bulanan (KWH)	Jumlah Pelanggan
I1 (450 VA)	900	54	2
I1 (900 VA)	22.500	2953	25
I1 (1300 VA)	66.300	8.904	51
I1 (2200 VA)	173.800	22.468	79
I1 (3500-14 VA)	1.885.900	209.347	270
I.2 (14KVA-200KV)	76.766.600	11.176.049	800
I.3 >200KVA	596.806.000	202.201.023	413

Dari tabel diatas pelanggan di sektor industri dibagi menjadi beberapa golongan. Dan dari data tabel di atas akan dicari faktor beban dari setiap golongan. Sehingga akan diperoleh hasil faktor beban dari setiap golongan pada sektor industri di wilayah PLN APJ Surakarta.

Flowchart Penelitian.



Gambar1. Flowchart Penelitian

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari tabel data yang diperoleh dari PLN APJ Surakarta maka akan dihitung nilai faktor beban pada sektor industri tersebut.

3.1 Pelanggan I.1 (450VA)

Hasil perhitungan faktor daya pelanggan I.1 450VA :

$$Pr = \frac{\text{konsumsi listrik dalam periode tertentu}}{\text{waktu penggunaan dalam periode tertentu}}$$

$$Pr = \frac{54}{30 * 24 \text{ jam}} = 0,075 \text{ kW} = 75 \text{ W}$$

$$Pp = V \times I \cos \emptyset$$

$$Pp = 900 \times 0,8 = 720 \text{ W}$$

$$Fb = \frac{\text{eban rata-rata dalam periode tertentu}}{\text{eban puncak dalam periode tertentu}}$$

$$Fb = \frac{75}{720} = 0,104 = 10,4\%$$

Hasil dari perhitungan didapatkan nilai daya rata-rata dari sektor industri 450 VA yaitu sebesar 0.075 kW = 75 W ,dengan nilai maksimum demand sebesar 720 W dan asumsi $\cos\theta$ dengan nilai 0,8. Dan hasil perhitungan faktor beban di dapatkan nilai 10,4%. Sehingga nilai faktor beban dari hasil perhitungan terbilang masih sangat kecil , oleh karena itu pelanggan di sektor industri ini bisa ditambahkan lagi sehingga daya yang di sediakan oleh PLN dapat terpakai maksimal.

3.2 Pelanggan I.1 (900 VA)

Hasil perhitungan faktor daya pada pelanggan I.1 (900 VA) :

$$Pr = \frac{\text{konsumsi listrik dalam periode tertentu}}{\text{waktu penggunaan dalam periode tertentu}}$$

$$Pr = \frac{2.953}{30 * 24 \text{ jam}} = 4,101 \text{ kW} = 4.101 \text{ W}$$

$$Pp = V \times I \cos \phi$$

$$Pp = 22.500 \times 0,8 = 18.000 \text{ W}$$

$$Fb = \frac{\text{eban rata-rata dalam periode tertentu}}{\text{eban puncak dalam periode tertentu}}$$

$$Fb = \frac{4.101}{18.000} = 0,227 = 22,7\%$$

Hasil dari perhitungan didapatkan nilai daya rata-rata dari sektor industri 900 VA yaitu sebesar 4,101 kW = 4.101 W ,dengan nilai maksimum demand sebesar 18.000 W dan asumsi $\cos\theta$ dengan nilai 0,8. Dan hasil perhitungan faktor beban di dapatkan nilai 22,7%. Sehingga nilai faktor beban dari hasil perhitungan terbilang masih sangat kecil , oleh karena itu pelanggan di sektor industri ini bisa ditambahkan lagi sehingga daya yang di sediakan oleh PLN dapat terpakai maksimal.

3.3 Pelanggan I.1 (1300 VA)

Hasil perhitungan faktor daya pada pelanggan I.1 (1300 VA) :

$$Pr = \frac{\text{konsumsi listrik dalam periode tertentu}}{\text{waktu penggunaan dalam periode tertentu}}$$

$$Pr = \frac{8.904}{30 * 24 \text{ jam}} = 12,36 \text{ kW} = 12.360 \text{ W}$$

$$Pp = V \times I \cos \phi$$

$$Pp = 66.300 \times 0,8 = 53.040 \text{ W}$$

$$Fb = \frac{\text{eban rata-rata dalam periode tertentu}}{\text{eban puncak dalam periode tertentu}}$$

$$Fb = \frac{12,36}{53.040} = 0,233 = 23,3\%$$

Hasil dari perhitungan didapatkan nilai daya rata-rata dari sektor industri 1300 VA yaitu sebesar 12,36 kW=12.360 W ,dengan nilai maksimum demand sebesar 53.040 W dan asumsi $\cos\theta$ dengan nilai 0,8. Dan hasil perhitungan faktor beban di dapatkan nilai 23,3%. Sehingga nilai faktor beban

dari hasil perhitungan terbilang masih sangat kecil , oleh karena itu pelanggan di sektor industri ini bisa ditambahkan lagi sehingga daya yang di sediakan oleh PLN dapat terpakai maksimal.

3.4 Pelanggan I.1 (2200 VA)

Hasil perhitungan faktor daya pada pelanggan I.1 (2200 VA) :

$$Pr = \frac{\text{konsumsi listrik dalam periode tertentu}}{\text{waktu penggunaan dalam periode tertentu}}$$

$$Pr = \frac{22.468}{30 * 24 \text{ jam}} = 31,2 \text{ kW} = 31.200 \text{ W}$$

$$Pp = V \times I \cos \phi$$

$$Pp = 173.800 \times 0,8 = 139.040 \text{ W}$$

$$Fb = \frac{\text{eban rata-rata dalam periode tertentu}}{\text{eban puncak dalam periode tertentu}}$$

$$Fb = \frac{31.200}{139.040} = 0,224 = 22,4\%$$

Hasil dari perhitungan didapatkan nilai daya rata-rata dari sektor industri 2200 VA yaitu sebesar 31,2 kW = 31.200, dengan nilai maksimum demand sebesar 139.040 W dan asumsi $\cos \theta$ dengan nilai 0,8. Dan hasil perhitungan faktor beban di dapatkan nilai 22,4%. Sehingga nilai faktor beban dari hasil perhitungan terbilang masih sangat kecil , oleh karena itu pelanggan di sektor industri ini bisa ditambahkan lagi sehingga daya yang di sediakan oleh PLN dapat terpakai maksimal.

3.5 Pelanggan I.1 (3.500 – 1,4 KVA)

Hasil perhitungan faktor daya pada pelanggan I.1 (3.500 – 14 KVA) :

$$Pr = \frac{\text{konsumsi listrik dalam periode tertentu}}{\text{waktu penggunaan dalam periode tertentu}}$$

$$Pr = \frac{209.347}{30 * 24 \text{ jam}} = 290,75 \text{ kW} = 290.750 \text{ W}$$

$$Pp = V \times I \cos \phi$$

$$Pp = 1.885.900 \times 0,8 = 1.508.720 \text{ W}$$

$$Fb = \frac{\text{eban rata-rata dalam periode tertentu}}{\text{eban puncak dalam periode tertentu}}$$

$$Fb = \frac{290.750}{1508720} = 0,192 = 19,2\%$$

Hasil dari perhitungan didapatkan nilai daya rata-rata dari sektor industri 3.500VA-14KVA yaitu sebesar 290,75 kW=290.750 W ,dengan nilai maksimum demand sebesar 1.508.720 W dan asumsi $\cos\theta$ dengan nilai 0,8. Dan hasil perhitungan faktor beban di dapatkan nilai 19,2%. Sehingga nilai faktor beban dari hasil perhitungan terbilang masih sangat kecil , oleh karena itu pelanggan di sektor industri ini bisa ditambahkan lagi sehingga daya yang di sediakan oleh PLN dapat terpakai maksimal.

3.6 Pelanggan I.2 (14KVA-200KVA)

Hasil perhitungan faktor daya pada pelanggan I.2 (14KVA-200KVA) :

$$Pr = \frac{\text{konsumsi listrik dalam periode tertentu}}{\text{waktu penggunaan dalam periode tertentu}}$$

$$Pr = \frac{11.176.049}{30 * 24 \text{ jam}} = 15.522,29 \text{ kW} = 15.522.290 \text{ W}$$

$$Pp = V \times I \cos \emptyset$$

$$Pp = 7.676.600 \times 0,8 = 61.413.280 \text{ W}$$

$$Fb = \frac{\text{eban rata-rata dalam periode tertentu}}{\text{eban puncak dalam periode tertentu}}$$

$$Fb = \frac{15.522.290}{61.413.280} = 0,252 = 25,2\%$$

Hasil dari perhitungan didapatkan nilai daya rata-rata dari sektor industri 14-200 KVA yaitu sebesar 15.522,29 kW = 15.522.290 W,dengan nilai maksimum demand sebesar 61.413.280 W dan asumsi $\cos\theta$ dengan nilai 0,8. Dan hasil perhitungan faktor beban di dapatkan nilai 25,2%. Sehingga nilai faktor beban dari hasil perhitungan terbilang masih sangat kecil , oleh karena itu pelanggan di sektor industri ini bisa ditambahkan lagi sehingga daya yang di sediakan oleh PLN dapat terpakai maksimal.

3.7 Pelanggan I.3(>200KVA)

Hasil perhitungan faktor daya pada pelanggan I.3 (>200KVA) :

$$Pr = \frac{\text{konsumsi listrik dalam periode tertentu}}{\text{waktu penggunaan dalam periode tertentu}}$$

$$Pr = \frac{202.201.023}{30 * 24 \text{ jam}} = 280.834,75 \text{ kW} = 280.834.250 \text{ W}$$

$$Pp = V \times I \cos \emptyset$$

$$Pp = 596.806.000 \times 0,8 = 477.444.800 \text{ W}$$

$$Fb = \frac{\text{eban rata-rata dalam periode tertentu}}{\text{eban puncak dalam periode tertentu}}$$

$$Fb = \frac{280.834.750}{477.444.800} = 0,588 = 58,8\%$$

Hasil dari perhitungan didapatkan nilai daya rata-rata dari sektor industri >200 KVA yaitu sebesar 280.834,75 kW = 280.834.750W , dengan nilai maksimum demand sebesar 477.444.800 W dan asumsi $\cos\theta$ dengan nilai 0,8. Dan hasil perhitungan faktor beban di dapatkan nilai 58,8%. Sehingga nilai faktor beban dari hasil perhitungan terbilang cukup dikarenakan sudah lebih dari 50 % , oleh karena itu pelanggan di sektor industri ini terbilang memiliki faktor beban terbaik dibandingkan golongan lainnya.

Tabe 2. Hasil perhitungan pada sektor pelanggan industri.

Pelanggan	Daya rata-rata(KW)	Maximum demand (W)	Faktor beban (%)
I1 (450 VA)	75	720	10,4
I1 (900 VA)	4.101	18.000	22,7
I1 (1300 VA)	12.360	53.040	23,3
I1 (2200 VA)	31.200	139.040	22,4
I1 (3500-14 VA)	290.750	1.508.720	19,2
I.2 (14KVA-200KV)	15.522.290	61.413.280	25,2

I.3 >200KVA	280.834.750	477.444.800	58,8
-------------	-------------	-------------	------

Dari hasil perhitungan pada sektor pelanggan industri di atas dapat dilihat pada tabel ke 2 , yang hasil perhitungannya berbeda-beda di berbagai golongan pelanggan. Faktor beban terbesar terdapat pada pelanggan industri golongan I.3 >200 KVA dengan nilai perbandingan faktor beban 58,8% dan yang terkecil yaitu pada golongan I.1 450 VA dengan nilai perbandingan faktor beban 10,4%. Semakin besar faktor beban yang diperoleh maka akan semakin baik sehingga daya yang diberikan dapat tercapai maksimal sedangkan semakin kecil nilai faktor bebannya maka masih dibutuhkan penambahan pelanggan di sektor tersebut sehingga dapat tercapai maksimal.

4. PENUTUP

Dari hasil perhitungan faktor beban pelanggan industri di wilayah data PLN APJ Surakarta , diperoleh kesimpulan :

- Semakin besar faktor beban yang dihasilkan maka semakin baik sehingga daya yang diberikan PLN terpenuhi dan sebaliknya.
- Faktor beban pada sektor industri masih sangatlah kecil bahkan dapat dilihat pada hasil perhitungan dari yang terbesar 58,8% dan yang terkecil 10,4%.
- Diantara hasil perhitungan di atas faktor beban pada pelanggan industri I.3 <200 KVA memiliki faktor beban yang lebih baik dari golongan lainnya.
- Mengenai berapa banyak sedikit faktor beban tergantung pada daya yang diberikan oleh pihak penyedia dan jumlah konsumsi KWH.

PERSANTUNAN

Pada persantunan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya atas dukungan yang telah di berikan kepada :

- Puji Syukur Kepada Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas segala nikmat dan karunia-Nya.
- Bapak dan ibu penulis yang telah memberikan dukungan serta motivasi yang tak henti-hentinya mendoakan kesuksesan penulis.
- Bapak Ir.Jatmiko selaku pembimbing dalam mengerjakan tugas akhir.

- d. Seluruh dosen teknik elektro yang senantiasa mendukung dan memberikan bimbingan selama perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir.
- e. P.T PLN APJ Surakarta yang telah bersedia membantu proses pengumpulan data.
- f. Teman–teman yang telah banyak membantu saya dan memberikan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir.
- g. Nugroho Dwi C.,Farid Yusuf ,Okti ,Erika Febriani yang telah membantu dan menemani serta memberikan motivasi dalam proses pengerjaan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- G. P. Watkins. 1916. *The Load Factor and The Density Factor*. New York: Oxford University Press
- Murat Dilek, Broadwater Robert P., Chair.2001. *Integrated Design of Electrical Distribution*.
- Tapajyoti Sen. 2009. *Electrical and Production Load Factors*. Texas: Texas A&M University.
- Sylvia Handayani.2012. *Analysis of Power Factor as Improvement Cost Saving Electricity in KUD Tani Mulyo Lamongan* di akses dari <http://digilib.its.ac.id/pulic/ITS-Undergraduate-15737-1307100040-paperpdf.pdf> pada tanggal 19 Desember 2018 pukul 12.45.
- Doerry Nobert.2012. *Electric power Load Analysis*. Maryland : Noval Enginerrrs Journal.